

Searching PAJ

1/1 ページ

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-081717

(43)Date of publication of application : 08.04.1991

(51)Int.Cl.

G02B 23/26  
A61B 1/00

(21)Application number : 01-219419

(71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing : 25.08.1989

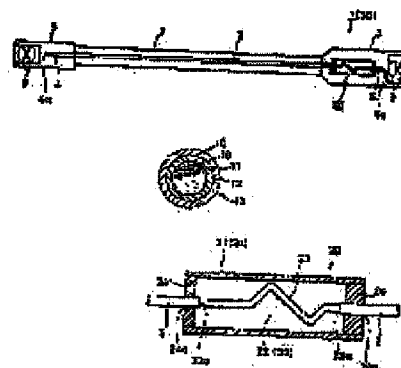
(72)Inventor : TANAKA KOJI  
CHIGIRA SADA0  
SANADA KAZUO

## (54) FIBERSCOPE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a distinct image without the rupture of a deformed part by performing plastic deformation such as twist or bending to a part of a quartz-based image fiber, inserting the deformed part into a ceramic pipe and filling the pipe with inorganic adhesive.

**CONSTITUTION:** A hydrogen oxygen flame burner is used to burn the coating resin of the image fiber 2 and soften a part consisting of a clad 11 and a quartz jacket 12, where the plastic deformation such as bending same as the deformed part 23 is performed. Next, the bent deformed part 23 is covered with an alumina ceramic pipe 31, and the pipe 31 is filled with the inorganic adhesive 32 composed principally of alumina to be hardened. Then, both ends of the fiber 2 are ground to be like a mirror surface and the part where the deformation such as bending is performed is inserted into an ocular body 7. An objective lens 8 and an ocular 9 are mounted on the end face 4a of the objective side and the end face 6a of the ocular side of the fiber 2 respectively and a stainless flexible tube is used as a protective tube 3 so as to produce a fiberscope.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-81717

⑬ Int.Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)4月8日

G 02 B 23/28  
A 61 B 1/003 0 0 A  
T7132-2H  
7437-4C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 ファイバスコープ

⑯ 特 願 平1-219419

⑰ 出 願 平1(1989)8月25日

⑱ 発 明 者 田 中 幸 次 千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内  
 ⑱ 発 明 者 千 吉 良 定 雄 千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内  
 ⑱ 発 明 者 真 田 和 夫 千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内  
 ⑲ 出 願 人 藤倉電線株式会社 東京都江東区木場1丁目5番1号  
 ⑳ 代 理 人 弁理士 志賀 正武 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ファイバスコープ

## 2. 特許請求の範囲

石英系イメージファイバの一部に、ねじりあるいは曲げの塑性変形が施され、この変形された部分がセラミックパイプ内に挿入され、このセラミックパイプ内が無機接着剤によって充填されていることを特徴とするファイバスコープ。

## 3. 発明の詳細な説明

## 「産業上の利用分野」

本発明は、医療用内視鏡あるいは工業用内視鏡などに用いられるファイバスコープに関するものである。

## 「従来の技術」

第1図は、従来のファイバスコープを示すものである。

このファイバスコープ1は石英系のイメージファイバ2の主要部を保護管3内に挿通し、このイメ

ージファイバ2の対物側の端部4を対物ボディ5内に收容し、接眼側の端部6を接眼ボディ7内に收容し、さらに対物ボディ5内に対物レンズ8を装着し、接眼ボディ7内に接眼レンズ9を装着してなるものである。

上記イメージファイバ2は、第2図に示すように、数千〜数万本のコア10、10・・・と、これらコアを覆う共通のクラッド11と、このクラッド11の外側の石英ジャケット12とからなり、さらに機械的強度を向上させるために、この石英ジャケット12の外側にはコーティング樹脂13が被覆されている。

このようなイメージファイバ2を得るには、多数本のコア/クラッド型のファイバ素線を集め、整列させて石英ジャケット12内に詰め込む。ついでこれを加熱炉内で加熱し、多数本の光ファイバ素線のクラッドを溶着一体化させて線引きし、さらにその表面にコーティング樹脂13を被覆する。こうして得られたイメージファイバを所定の長さに切断し、その両端を端面状に研磨して使用

## 特開平3-81717(2)

する。

そして、このファイバースコープ1にあっては、上記イメージファイバ2の対物側の端面4aから対物レンズ8を通して入射光を入射し、接眼側の端面6aから出射光を取り出し、接眼レンズ9を通して画像を得ている。

しかしながら、イメージファイバ2は上記のように溶着一体化されたクラッド11内に多数のコアを有する構造となっているために、入射光をコアのみに入射することができず、クラッド11内にも光が入射されて伝播してしまう。また、コア10内を伝播する光がクラッド11内に漏れてしまい、さらにこのクラッド11内を伝播する光が隣接する他のコア10に入り込むといったことも起こっている。

このため、このクラッド11内を伝播する光によって、イメージファイバ2の接眼側の端面6aから取り出される画像がにじむ等の画質の低下につながっている。

この画質低下を防止する方法の一つとして、こ

露出されたガラス部分を軟化させて、この軟化した部分に曲げあるいはねじりの塑性変形を施す。

そして、このイメージファイバ2の曲げあるいはねじりの塑性変形が施された変形部分23は、この加熱によってコーティング樹脂13が焼失してしまうので、このコーティング樹脂13が焼失した変形部分23にエポキシ樹脂22を塗布する。そしてこのエポキシ樹脂22の施された変形部分23をステンレス鋼からなるステンレスパイプ21内に入れ、さらにこのステンレスパイプ21内にエポキシ樹脂22を充填し固化させる。

「発明が解決しようとする課題」

しかしながら、このような従来のファイバースコープ1にあっては、変形部20のステンレスパイプ21内に充填されているエポキシ樹脂22が硬化した際の収縮率が大きく、イメージファイバ2の変形部分23に、このエポキシ樹脂22が収縮することによる応力がかかるという問題がある。

さらに、ステンレスパイプ21とエポキシ樹脂22およびイメージファイバ2の熱膨張係数が大

のクラッド11内を伝播する光を除去するために、第1図に示すように、イメージファイバ2の接眼側の端面6の近傍に変形部20を設ける方法がある。

この変形部20は、第3図に示すように、イメージファイバ2の一部のコーティング樹脂13が取り除かれ、さらに折り曲げられて作成された変形部分23がステンレスパイプ21内に挿入されている。また、ステンレスパイプ21の外部に連通しているイメージファイバ2,2はステンレスパイプ21の蓋24,24に設けられた穴24a,24aを挿通しており、変形部分23の端部23a,23aと連結している。そして、このステンレスパイプ21内は、エポキシ樹脂22によって充填され固定されている。

この変形部20は、以下のようにして作成される。

まず、第4図に示したように、イメージファイバ2の一部を酸素水素炎バーナ25で加熱して、表面のコーティング樹脂13を焼失させ、さらに

大きく異なるために、ステンレスパイプ21内にイメージファイバ2の変形部分23を挿入し、エポキシ樹脂22をこのステンレスパイプ21内に充填して硬化させてファイバースコープ1の変形部20を作成した後に、周囲温度の変化があると、変形部20内のイメージファイバ2の変形部分23に熱膨張係数の差による応力がかかり、この変形部23が破断することがあるといった問題がある。

本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、温度変化によってイメージファイバの曲げあるいはねじりの変形を施した部分が破断するといった、鮮明な画像を送ることのできるファイバースコープを提供することを目的とする。

「課題を解決するための手段」

本発明では、石英系イメージファイバの一部に、ねじりあるいは曲げの塑性変形を施し、この変形された部分をセラミックパイプ内に挿入し、このセラミックパイプ内に無機質接着剤を充填することによって前記目的を達成した。

「作用」

## 特開平3-81717(3)

このような構成のファイバスコープにあっては、硬化時の収縮率の大きなエポキシ樹脂を使用せずに、無機質接着剤を用いているので、接着剤を硬化させた時にイメージファイバに接着剤の体積収縮による応力を与えることがない。また、石英系イメージファイバと無機質接着剤とセラミックパイプとの熱膨張係数の差が従来のエポキシ樹脂とステンレスパイプを用いた場合と比較して小さいので、温度変化があってもイメージファイバの曲げあるいはねじりの変形を施した部分が破断することがない。

以下、本発明のファイバスコープを第1図ないし第3図を用いて詳しく説明する。

本発明のファイバスコープ30が第1図ないし第3図に示した従来のファイバスコープ1と異なるところは、その変形部20において、イメージファイバ2の変形部分23がステンレスパイプ21のかわりに、寸法安定性に優れたアルミナ、ムライト、ジルコニア等からなるセラミックパイプ31内に挿入されており、さらにこのセラミック

パイプ31内がエポキシ樹脂22のかわりにCaO・Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を主成分とするアルミナセメント等の無機質接着剤32によって充填されている点である。

第1表に石英ガラス、アルミナセラミック、ステンレス鋼、エポキシ樹脂、無機質接着剤(アルミナセメント)の熱膨張係数を示す。

以下余白

第 1 表

石英ガラス	$0.54 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$
アルミナセラミック	$4.8 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$
ステンレス鋼	$18.4 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$
エポキシ樹脂	$30 \sim 50 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$
無機質接着剤 (アルミナセメント)	$10 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ 以下

第1表に示したように、ステンレス鋼の熱膨張係数は石英ガラスの約30倍であるのに対して、アルミナセラミックの熱膨張係数は約9倍と小さく、さらに、アルミナ主成分の無機質接着剤の熱膨張係数はエポキシ樹脂の1/3～1/5以下である。

したがって、変形部20において、イメージファイバ2の変形部分23がステンレス鋼からなるステンレスパイプ21のかわりにアルミナセラミック等のセラミックパイプ31内に挿入され、さらにこのセラミックパイプ31内がエポキシ樹脂22のかわりにアルミナセメント等からなる無機質接着剤32によって充填された場合は、温度変化による熱膨張係数の差によって発生する応力が従来のものと比較して小さくなり、この応力によってイメージファイバ2の変形部分23が破断するのを防ぐことができる。

「実施例」

第1図ないし第3図に示したファイバスコープ30を以下のようにして作成した。

西素数(コア数)が3万、ファイバ径8μm、長さ5±2.0cmのイメージファイバを用いて、ファイバスコープの条長が5mとなるように、イメージファイバの接眼側の長さ2.0cmの部分に曲げ変形を施した。

変形の方法は第4図に示したように、酸素水を

## 特開平3-81717(4)

炎バーナ25を用いて、まずイメージファイバ2のコーティング樹脂13を焼焼させ、続けてクラッド11および石英ジャケット12からなる部分を軟化させて、この軟化した部分に第2図に示した変形部分23と同様の曲げの塑性変形を施した。

次に、この曲げの変形部分23にアルミナセラミックパイプ31をかぶせ、さらにこのアルミナセラミックパイプ31内をアルミナを主成分とする無機質接着剤32で充填して硬化させた。この無機質接着剤32の熱膨張係数は $9 \times 10^{-6}$ である。

次いで、このイメージファイバ2の両端を鏡面状に研摩し、曲げの変形を施した部分を接眼ボディ7内に入れ、他端部を対物ボディ5内に入れ、イメージファイバ2の対物側の端面4a側と接眼側の端面6a側のそれぞれに対物レンズ8、接眼レンズ9を装着し、保護管3としてステンレスフレキシブル管を用いてファイバスコープ30を作成した。

このファイバスコープ30の耐熱特性を調べる

た部分がセラミックパイプ内に挿入され、このセラミックパイプ内が無機質接着剤によって充填されてなるものであるもので、硬化時の収縮率の小さな無機質接着剤を用いているため接着剤を硬化させた時にイメージファイバに接着剤の体積収縮による応力を与えることがない。また、石英系イメージファイバと無機質接着剤とセラミックパイプとの熱膨張係数の差が従来のエポキシ系樹脂とステンレスパイプを用いた場合と比較して小さいので、周囲温度の変化があってもイメージファイバの曲げあるいはねじりの変形を施した部分が破断することがなく、鮮明な画像を提供することができる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第3図は、本発明に係わるファイバスコープの列を示すもので、第1図はファイバスコープの縦断面図、第2図はファイバスコープに用いられているイメージファイバの断面図、第3図はファイバスコープの変形部の断面図であり、第4図はイメージファイバに酸素水素炎バーナを

ために、ヒートサイクル試験を行った。温度範囲は $-20^{\circ}\text{C}$ で $80^{\circ}\text{C}$ で、昇温、降温ともに30分で行って、1サイクル1時間で40サイクル行った。

このヒートサイクル試験後、ファイバスコープ30によって得られる画像は、ヒートサイクル試験を行う前の画像と比較して変化はなく、鮮明なものであった。

さらに、上記のファイバスコープ30の変形部分をステンレスパイプ21内に入れ、このステンレスパイプ21内をエポキシ樹脂22で充填してファイバスコープ1を作成し、上記と同じヒートサイクル試験を行ったところ、このファイバスコープ1の曲げの変形部分23にひびけはいてしまい、ファイバスコープ1から得られる画像の一部が暗くなり見えなくなった。

## 「発明の効果」

以上説明したように、本発明のファイバスコープは、石英系イメージファイバの一部に、ねじりあるいは曲げの塑性変形が施され、この変形され

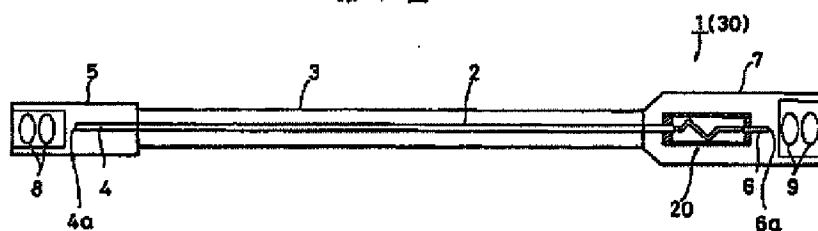
用いて変形を施す方法をしめす概略構成図である。

- 2・・・イメージファイバ、
- 23・・・変形部分、
- 30・・・ファイバスコープ、
- 31・・・セラミックパイプ、
- 32・・・無機質接着剤。

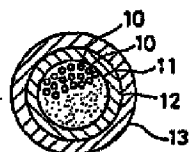
出願人 藤倉電機株式会社

特開平3-81717(5)

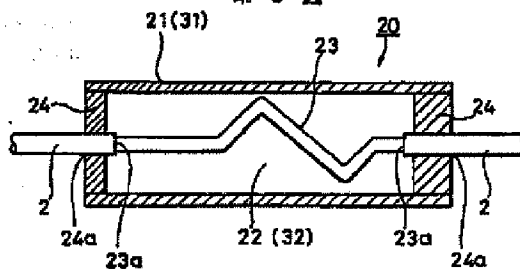
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖

